

RESIN-SEALED SEMICONDUCTOR DEVICE

Patent Number: JP5129500
Publication date: 1993-05-25
Inventor(s): NISHINO TOMONORI
Applicant(s): SONY CORP
Requested Patent: ☐ JP5129500
Application Number: JP19910289883 19911106
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L23/50; H01L23/28
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To obtain a semiconductor device having high productivity and reliability by improving a signal transmission speed and reducing electric noise.

CONSTITUTION:A lead frame is fixed to a semiconductor chip 1 through a first insulator 4. A power source voltage supply rodlike inner lead 8c and a ground rodlike inner lead 8s are arranged near the end of the frame through a second insulator 10. A power source voltage supply pad electrode 3c and a ground pad electrode 3s on the chip 1 are respectively connected to the lead 8c and the lead 8s via bonding wires 11.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-129500

(43)公開日 平成5年(1993)5月25日

(51)Int.Cl.⁶
H01L 23/50
23/28
23/50

識別記号
M 9272-4M
A 8617-4M
Y 9272-4M
S 9272-4M

F I

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-289883

(22)出願日 平成3年(1991)11月6日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 西野 友規

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内

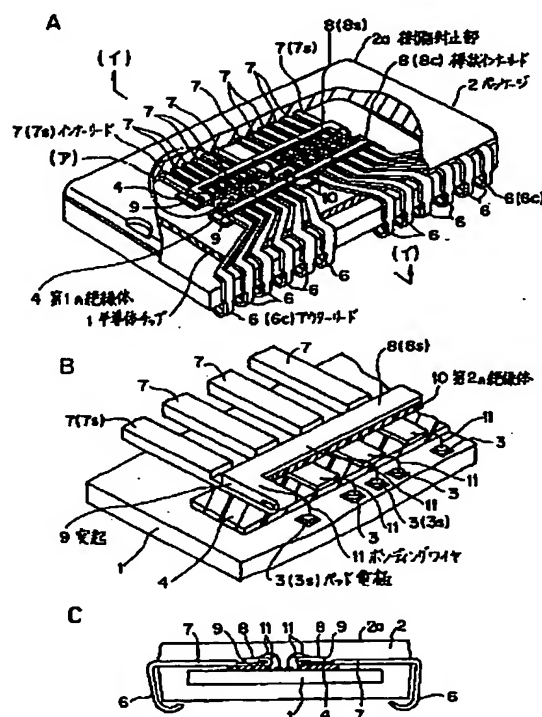
(74)代理人 弁理士 高橋 光男

(54)【発明の名称】樹脂封止型半導体装置

(57)【要約】

【目的】 信号伝送速度の向上および電気的ノイズの低減をはかり、生産性および信頼性の高い半導体装置を得る。

【構成】 半導体チップ1に第1の絶縁体4を介してリードフレーム5を固着し、リードフレーム5の先端近傍に第2の絶縁体10を介して電源電圧供給用棒状インナーリード8cおよび接地用棒状インナーリード8sを配設し、半導体チップ1上の電源電圧供給用パッド電極3cおよび接地用パッド電極3sと電源電圧供給用棒状インナーリード8cおよび接地用棒状インナーリード8sをボンディングワイヤ11により接合する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体チップの回路形成面と第 1 の絶縁体を介して接着されたインナーリードの先端部と、前記半導体チップの上面に配置されたパッド電極がボンディングワイヤにより電氣的に接続された樹脂封止型半導体装置において、

各辺より導出されたアウターリードのうち少なくとも 1 本のアウターリードに係合された棒状インナーリードが前記インナーリードと直角方向に向けて配設され、前記棒状インナーリードは上方に反転してアウターリード方向に折り曲げられ、第 2 の絶縁体を介して他のインナーリードの上部に立体的に交差して接着されたことを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項 2】 半導体チップの回路形成面の反対面と第 1 の絶縁体を介して接着されたインナーリードの先端部と、前記半導体チップの上面に配置されたパッド電極がボンディングワイヤにより電氣的に接続された樹脂封止型半導体装置において、

各辺より導出されたアウターリードのうち少なくとも 1 本のアウターリードに係合された棒状インナーリードが前記インナーリードと直角方向に向けて配設され、前記棒状インナーリードは上方に反転してアウターリード方向に折り曲げられ、第 2 の絶縁体を介して他のインナーリードの上部に立体的に交差して接着されたことを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項 3】 前記棒状インナーリードを含むインナーリードの先端部の厚みは、アウターリードの厚みより薄く加工されていることを特徴とする請求項 1 および 2 記載の半導体装置

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は樹脂封止型半導体装置に係り、特に大規模集積回路を有する半導体チップを搭載するのに好適な LOC (Lead On Chip) 構造もしくは COL (Chip On Lead) 構造の樹脂封止型半導体装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 近年、半導体装置はますます大型化されてきており、大型化された半導体チップを規格化されたパッケージサイズに収納するための提案が特開昭 61-218139 号公報、特開昭 61-241959 号公報および特公平 3-12781 号公報などで開示されている。これらの公報で開示されているパッケージ構造は、LOC 構造および COL 構造と称されているものであり、前者の代表例として半導体チップの回路形成面にリードフレームと一体となったインナーリードをフィルム状絶縁体を介して接着し、フィルム状絶縁体の上にリードフレームと一体となった共通導体を同一平面上に配置し、フィルム状絶縁体から露出した半導体チップの上面のパッド電極とインナーリードおよび共通導体とをボン

ディングワイヤなどで電氣的に接続した樹脂封止型半導体装置であった。後者の代表例としては半導体チップの回路形成面と反対面にリードフレームと一体となったインナーリードをフィルム状絶縁体を介して接着し、半導体チップの上面のパッド電極とフィルム状絶縁体から露出したインナーリードとをボンディングワイヤなどで電氣的に接続した樹脂封止型半導体装置であった。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来技術、例えば LOC 構造についての技術によれば、リードフレームと一体となったインナーリードと共通導体とを同一平面上に配置しているが、このためにつぎのような課題を潜在させていた。第 1 の課題は、半導体チップの上面のパッド電極とインナーリードをボンディングワイヤにより電氣的に結線しようとするときにボンディングワイヤが共通導体をまたぐことになり、例えば信号用ボンディングワイヤが共通導体に接触して短絡してしまったり、また、接触していない状態であっても、樹脂封止時の樹脂注入圧によりボンディングワイヤが変位して共通導体に接触して、短絡してしまうおそれがあった。同時に、ボンディングワイヤが共通導体をまたぐことにより、ボンディングワイヤをある長さ以下に短くできないため、信号伝送速度の向上や電氣的ノイズの低減には限界があった。第 2 の課題は、インナーリードの先端部および共通導体を包含する平面の下部に、例えばポリイミド樹脂からなるフィルム状絶縁体が配置されるために、フィルム状絶縁体の体積は大きくなる。ここで、ポリイミド樹脂は吸湿性を有するために、実装時の半田リフローの熱により、吸湿された水分が気化膨張してパッケージクラックが発生するおそれがあった。第 3 の課題は、インナーリード先端部および共通導体からなる部分の段差形状が複雑で、凹凸が激しいために樹脂封止時の成形性が、薄いパッケージになればなるほど難しくなるおそれがあった。一方の COL 構造の技術によれば、既に説明したような共通導体がないために、信号伝送速度の向上や電氣的ノイズの低減をはかることが難しかった。

【 0 0 0 4 】 本発明は、ダイパッドがない新しい LOC 構造もしくは COL 構造を有した樹脂封止型半導体装置において、信号伝送速度の向上や電氣的ノイズの低減をはかることを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】 そのため本発明の樹脂封止型半導体装置では、半導体チップの回路形成面もしくは回路形成面の反対面と第 1 の絶縁体を介して接着されたインナーリードの先端部と、半導体チップの上面に配置されたパッド電極がボンディングワイヤにより電氣的に接続された樹脂封止型半導体装置において、各辺より導出されたアウターリードのうち少なくとも 1 本のアウターリードに係合された棒状インナーリードがインナーリードと直角方向に向けて配設され、この棒状インナー

リードは上方に反転してアウターリード方向に折り曲げられ、第2の絶縁体を介して他のインナーリードの上部に立体的に交差して接着されており、棒状インナーリードを含むインナーリードの先端の厚みは、アウターリードの厚みより薄く構成する。

【0006】

【作用】したがって、本発明の樹脂封止型半導体装置のリードフレームと一体になったインナーリードと共通導体が立体的に交差して配置され、インナーリードの先端部が共通導体よりはみ出すようになるため、インナーリードの先端部と半導体チップのパッド電極とは対峙することになる。このため、共通導体をまたぐことなくワイヤボンディングが行えるようになり、ボンディングワイヤの長さも短く、機械的な曲げ強度を向上させることができる。この結果、ボンディングワイヤの短絡や変形を回避でき、信号伝送速度の向上や電氣的ノイズの低減をはかることができる。さらに、インナーリードの先端部と共通導体を立体的に交差するように配置することにより、第1の絶縁体および第2の絶縁体の面積および体積を最小にすることができる。したがって、第1の絶縁体および第2の絶縁体に吸湿される水分量は最少となり、パッケージクラックの発生を抑制できる。一方、インナーリードの先端部を薄くすることにより、インナーリードおよび共通導体からなる段差は平坦化され、かつ、立体交差部の高さが低くなるので、ボンディングワイヤの高さも低くなる。その結果、薄いパッケージであってもボンディングワイヤは露出しなくなり、さらに、樹脂流動性が向上することにより成形性の向上をはかることができる。

【0007】

【実施例】以下、本発明の樹脂封止型半導体装置の実施例を図面にもとづいて説明する。図1は本発明の第1の実施例の樹脂封止型半導体装置で、Aは一部切欠き斜視図、Bは図1Aの(A)部の一部拡大斜視図、Cは図1Aの(I)-(I)断面図、図2は本発明の第1の実施例に用いたリードフレームで、Aは本実施例に組み込んだ状態の上面図、Bは本実施例に組み込む前の状態の上面図、図3は本実施例の製造方法を示す説明図である。

【0008】図1において、1は半導体チップ、2は半導体チップ1を封止したパッケージ、2aは樹脂封止部である。本発明に用いる封止用樹脂はエポキシ系封止樹脂にフィラーとして溶融石英をコンパウンドした樹脂である。本実施例で説明する半導体チップ1およびパッケージ2は一例として16MDRAMの28ピンのアウターリードを有したSOJ (Small Outline J-bended Package) 型のパッケージである。なお、4MSRAM、16MSRAMなどの32ピンもしくは36ピンを有したSOJ型やTSOP (Thin Small Outline Package) 型のパッケージであってもよいことは言うまでもない。

【0009】半導体チップ1の主要表面の周辺から内側

に入った回路形成面上には、長手方向の中心線近傍に列状にパッド電極3、3-が配置されている。この列状のパッド電極3、3-を露出させるように2つの矩形の第1の絶縁体4、4が半導体チップ1の回路形成面の上に接着されている。第1の絶縁体4は、例えばポリイミド樹脂からなるフィルム状の絶縁体であり、その厚みは0.1mm程度である。この第1の絶縁体4の両面には、例えばポリエーテルアミド系の熱可塑性接着剤が塗布されており、半導体チップ1の上面と第1の絶縁体4の下面が接着され、第1の絶縁体4の上面につき述べるリードフレームのインナーリードの下面が接着されている。このように、半導体チップ1とリードフレームのインナーリードとは第1の絶縁体4を介して互いに接着され、かつ、電氣的に絶縁されている。

【0010】図2において、5はリードフレーム、6はパッケージ2の長手方向の側面から導出されているアウターリード、7はアウターリードに係合され、半導体チップ1のパッド電極3の方向に延引されているインナーリードである。リードフレーム5は銅系合金もしくは鉄-ニッケル系合金からなっている。そして、アウターリード6、6-は、ピン配置規格にもとづき、図1Aの手前の長辺両端は電源電圧供給用アウターリード6c、6cとなっており、奥の長辺両端は接地用アウターリード6s、6sとなっている。

【0011】ここで、前述の電源電圧供給用アウターリード6c、6cに係合した電源電圧供給用インナーリード7c、7cは、本実施例に組み込む前のリードフレーム5では図2Bに示すように、パッケージ2の長辺方向の中心線近傍に、かつ、長手方向と並行に配設された棒状インナーリード8により平面上で連結されている。また、一方の接地用アウターリード6s、6sに係合した接地用インナーリード7s、7sも、中心線と線対称に配設された棒状インナーリード8により平面上で連結されている。このように、2本の棒状インナーリード8、8はエッチング可能な距離だけ離れて互いに並行に形成されている。さらに、前述の電源電圧供給用インナーリード7c、7cおよび接地用インナーリード7s、7sに挟まれた信号用インナーリード7、7-の先端は棒状インナーリード8、8に近接するように延引されている。そして、棒状インナーリード8の幅は後述するようにワイヤボンディングができる幅があれば充分で、この幅の加減により信号用インナーリード7、7-の先端部の位置が決まることになるために、棒状インナーリード8の幅が狭いほど、信号用インナーリード7、7-の先端部を半導体チップ1のパッド電極3、3-に近づけることが可能となる。

【0012】本実施例に組み込む前のリードフレーム5は、図2Bの斜線で示した棒状インナーリード8、8の両端部を除いた上面部および信号用インナーリード7、7-の先端部の上面部はエッチング処理により除去さ

れ、これらの部位の厚みはアウターリード6もしくはインナーリード7のエッチング処理されない部位の厚みの $1/2 \sim 1/3$ 程度に薄くしてある。なお、本実施例においては、棒状インナーリード8の両端部に直方体の突起9が形成されているが、この突起9は、棒状インナーリード8、8をアウターリード6方向へ反転するように折り曲げたときに、両端のインナーリード7c、7cもしくはインナーリード7s、7sとロウ付けによる接合を得るための台座として用いる。

【0013】以上のように、エッチング処理にて形状加工された、本実施例に組み込む前のリードフレーム5には、棒状インナーリード8、8の上面部のエッチング処理にて除去された厚みとほぼ同一の厚みを有する、例えばポリイミド樹脂フィルムからなる第2の絶縁体10が、例えばポリエーテルアミド系の熱可塑性接着剤を介して接着される。この後、インナーリード7、7一の先端を結ぶ位置で、棒状インナーリード8、8はアウターリード6の方向へ折り曲げられ、反転させられる曲げ加工が施され、同時に棒状インナーリード8に接着された第2の絶縁体10、および棒状インナーリード8の両端部に形成された突起9は、それぞれポリエーテルアミド系の接着剤およびロウ材により、信号用インナーリード7、7一および電源電圧供給用インナーリード7c、7cもしくは接地用インナーリード7s、7sのエッチング処理で薄くなった部位で接着およびロウ付けされている。また、棒状インナーリード8、8の折り曲げ部はエッチング処理により薄く加工されたいため、前述の曲げ加工はやりやすくなっている。なお、ここで説明したロウ付けによる接合を必要としない場合は、棒状インナーリード8の両端部の突起9を形成する必要はなく、棒状インナーリード8の全体に接着した第2の絶縁体10により、棒状インナーリード8を全てのインナーリード7、7一に接着することもできるのは言うまでもない。

【0014】本実施例に組み込んだリードフレーム5は、棒状インナーリード8、8が折り曲げられ、反転させられた結果、棒状インナーリード8、8は信号用インナーリード7、7一と立体的に交差するように配置され、電源電圧供給用の共通導体として機能する電源電圧供給用棒状インナーリード8c、接地用の共通導体として機能する接地用棒状インナーリード8sからなる共通導体として機能することになる。そして、この状態のリードフレーム5、すなわち図2Aに示したリードフレーム5に第1の絶縁体4を介して半導体チップ1が接着される。このようにして、共通導体である電源電圧供給用棒状インナーリード8cおよび接地用棒状インナーリード8sは、その端面から信号用インナーリード7、7一先端部が0.5mm程度はみ出すように配置され、信号用インナーリード7、7一先端部近傍の上面にパッケージ2の長辺に対して平行となるように接着されている。

【0015】この後、半導体チップ1の長手方向の中心線近傍に配置され、かつ、第1の絶縁体4の間から露出した列状のパッド電極3、3一は、第1の絶縁体4の端部近傍まで延ばされた所定の信号用インナーリード7、7一、電源電圧供給用インナーリード7c、7c、接地用インナーリード7s、7sおよび電源電圧供給用棒状インナーリード8c、接地用棒状インナーリード8sとボンディングワイヤ11により電氣的に接続される。ここで、列状のパッド電極3、3一のうち、任意の信号用インナーリード7と信号用インナーリード7の間に配置された電源電圧供給用パッド電極3c、3c一もしくは接地用パッド電極3s、3s一は、電源電圧供給用棒状インナーリード8c、接地用棒状インナーリード8sの最寄りの位置でボンディングワイヤ11により電氣的に接続される。こうして、アドレス信号線、制御信号線および入出力信号線からなる信号用アウターリード6、6一から引き込まれた信号線は、信号用インナーリード7、7一およびボンディングワイヤ11、11一を経由して信号用パッド電極3、3一へ接続される信号線伝送経路が形成される一方、電源電圧供給用アウターリード6c、6cから引き込まれた電源電圧供給線は電源電圧供給用インナーリード7c、7cとその先端部近傍で分岐した、電源電圧供給用棒状インナーリード8cを経由し、さらに、ボンディングワイヤ11、11一を経由して最寄りの電源電圧供給用パッド電極3c、3c一へ接続される電源電圧伝送経路が形成され、同様に、接地電位線についても接地電位伝送経路が形成される。

【0016】本発明の樹脂封止型半導体装置においては、信号用インナーリード7、7一と共通導体である棒状インナーリード8が立体的に交差して配置されているために、信号用インナーリード7、7一の先端部をパッド電極3、3一へ近づけてワイヤボンディングが行える。したがって、ボンディングワイヤ11の長さは短くでき、2支点を結ぶワイヤの曲げ強度も向上するために、ボンディングワイヤ11の短絡や変形を防止し、さらに、信号伝送速度の向上や電氣的ノイズの低減をはかることができる。一方、任意の位置に配置される電源電圧供給用パッド電極3cもしくは接地用パッド電極3sは、信号用インナーリード7、7一の間に形成され、近接した共通導体である棒状インナーリード8と接続されるため、ボンディングワイヤ11の短絡や変形を防止しながら信号伝送速度の向上や電氣的ノイズの低減に効果がある。さらに、信号用インナーリード7、7一の先端部と共通導体である棒状インナーリード8を立体的に交差して配置することにより、余分な第1の絶縁体4および第2の絶縁体10はなくなって、これらの面積および体積は最小化できる。したがって、第1の絶縁体4および第2の絶縁体10に吸収される水分量は最少化でき、パッケージクラック発生の抑制に効果的である。また、棒状インナーリード8およびインナーリード7、7一の

7

先端部を薄くすることにより、インナーリード7、7-
および共通導体である棒状インナーリード8からなる段
差が平坦化され、かつ、立体的に交差した部分の高さが
低くなるので、ボンディングワイヤ11、11-の高さ
は低くなる。その結果、T S O Pなどの薄いパッケージ
2であってもボンディングワイヤ11の露出は回避で
き、さらに、樹脂流動性が向上することにより成形性の
向上をはかることができる。

【0017】図4は本発明の第2の実施例の樹脂封止型
半導体装置で、Aは一部切り欠き斜視図、Bは断面図で
ある。本実施例ではC O L構造を有している半導体チッ
プ1およびS O J型のパッケージ2に対しても本発明が
同様に適用できることを示している。なお、ここではパ
ッケージ2の長辺の両端のアウトリード6、6を第1
の実施例と同様に連結させているが、一つのアウトリー
ド6に係合されたインナーリード7から共通導体であ
る棒状インナーリード8、例えば接地用棒状インナーリ
ード8sを形成できることは言うまでもない。また、こ
のことから、4辺からアウトリード6が導出されたQ
F P (Quad Flat Package) についても本発明が適用さ
れることは明らかである。

【0018】

【発明の効果】以上のように、本発明の樹脂封止型半導
体装置では信号伝送速度の向上や電氣的ノイズの低減を
はかることができる。また、半田リフロー時のパッケ
ージクラックの発生を抑制できる。さらに、ワイヤボン
ディング時および樹脂封止時の生産性や品質の向上をは
かることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の樹脂封止型半導体装置
で、Aは一部切り欠き斜視図、Bは図1Aの(ア)部の一

8

部拡大斜視図、Cは図1Aの(イ)―(イ)断面図であ
る。

【図2】本発明の第1の実施例に用いたリードフレーム
で、Aは本実施例に組み込んだ状態の上面図、Bは本実
施例に組み込む前の状態の上面図である。

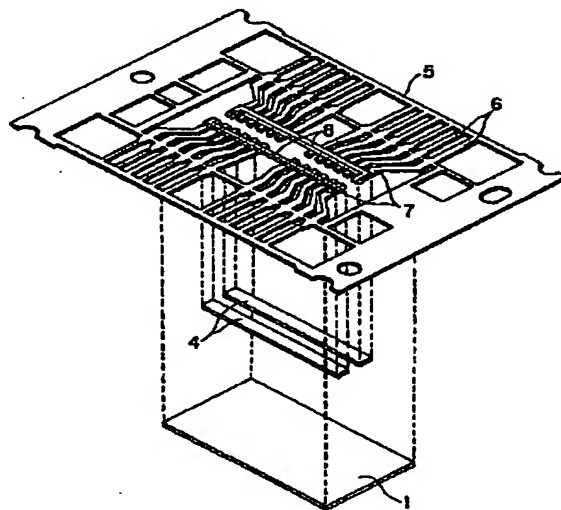
【図3】本発明の第1の実施例の製造方法を示す説明図
である。

【図4】本発明の第2の実施例の樹脂封止型半導体装置
で、Aは一部切り欠き斜視図、Bは断面図である。

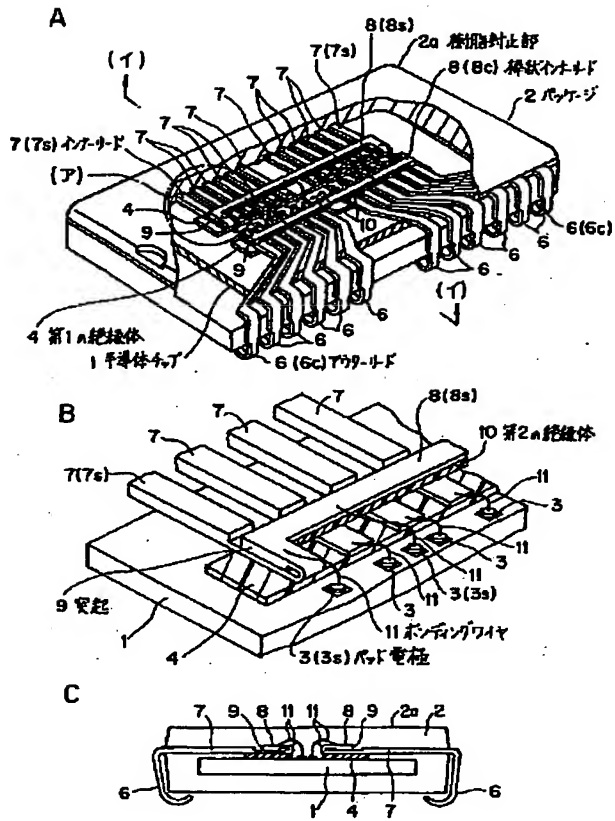
10 【符号の説明】

- 1 半導体チップ
- 2 パッケージ
- 2 a 樹脂封止部
- 3 パッド電極
- 3 c 電源電圧供給用パッド電極
- 3 s 接地用パッド電極
- 4 第1の絶縁体
- 5 リードフレーム
- 6 アウターリード
- 6 c 電源電圧供給用アウターリード
- 6 s 接地用アウターリード
- 7 インナーリード
- 7 c 電源電圧供給用インナーリード
- 7 s 接地用インナーリード
- 8 棒状インナーリード
- 8 c 電源電圧供給用棒状インナーリード
- 8 s 接地用棒状インナーリード
- 9 突起
- 10 第2の絶縁体
- 11 ボンディングワイヤ

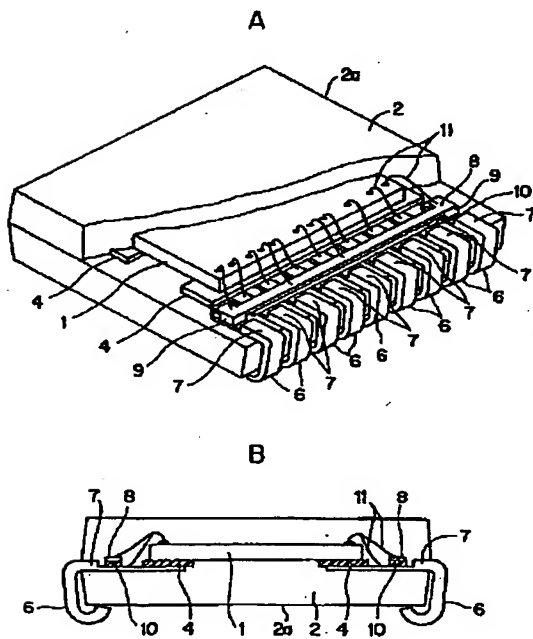
【図3】



【図 1】



【図 4】



【図 2】

